

⑩ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭56—164301

⑬ Int. Cl.³
G 02 B 1/10

識別記号

庁内整理番号
6952—2H

⑭ 公開 昭和56年(1981)12月17日

発明の数 2
審査請求 有

(全 5 頁)

⑮ 光学部材表面の反射特性を変更する方法、および光学部材

⑯ 特 願 昭56—56390

⑰ 出 願 昭56(1981)4月16日

優先権主張 ⑱ 1980年4月16日 ⑲ 西ドイツ
(DE) ⑳ P3014597.2

㉑ 発 明 者 ヘルマン・エル・ドブラー

ドイツ連邦共和国アーレン・ツ
エツペリンシュトラッセ25

㉒ 出 願 人 カール・ツアイス—スチフツン
グ

ドイツ連邦共和国ハイデンハイ
ム・アン・デル・ブレンツ(番
地なし)

㉓ 復 代 理 人 弁理士 矢野敏雄

明 細 書

1 発明の名称

光学部材表面の反射特性を変更する方法、および光学部材

2 特許請求の範囲

1. a) 化学的に安定な物質より成るベース(1)に少くとも常用の精密研磨工程の省略下に、差当り、二酸化珪素を含有する液体層(2)を厚さ0.1 μm ~ 5 μm に被覆し

b) この液体層(2)を硬化させ、かつ

c) 引続き、反射特性を変更する層(3)を公知の方法で施すことを特徴とする光学部材表面の反射特性を変更する方法。

2. 反射特性変更層(3)を施す前、その間またはその後、二酸化珪素含有層(2)を加熱することを特徴とする。特許請求の範囲第1項記載の光学部材表面の反射特性を変更する方法。

3. これらの層を、非球形の表面を有するベ—

スに施すことを特徴とする。特許請求の範囲第2項記載の光学部材表面の反射特性を変更する方法。

4. 反射特性変更層(3)を蒸着することを特徴とする。特許請求の範囲第1~第3項のいずれかに記載の光学部材表面の反射特性を変更する方法。

5. 屈折率の異なる物質(3a, 3b, 3c)より成る反射防止性の多重層(3)を蒸着することを特徴とする。特許請求の範囲第4項記載の光学部材表面の反射特性を変更する方法。

6. はじめに^{浸液}液体層(2)に施すべき、反射防止層(3)の部分層(3a)が、タンタル、セリウム、プラセオジウム、チタニウム、ジルコニウムまたは珪素の化合物を含有することを特徴とする。特許請求の範囲第5項記載の光学部材表面の反射特性を変更する方法。

7. 硬化せる液体層(2)が設けられた光学部材を、反射防止層(3)を施す前に超音波

浴中で洗浄することを特徴とする。特許請求の範囲第1～第6項のいずれかに記載の光学部材表面の反射特性を変更する方法。

8. 液体層(2)を、大きい屈折率を有するガラスより成るベース(1)に厚さ $0.1\mu\text{m}$ ～ $0.5\mu\text{m}$ に施すことを特徴とする。特許請求の範囲第1～第7項のいずれかに記載の光学部材表面の反射特性を変更する方法。

9. 液体層(2)を温度 200°C ～ 450°C で硬化させることを特徴とする。特許請求の範囲第2～第8項記載の光学部材表面の反射特性を変更する方法。

10. 液体層(2)を、プラスチックより成るベース(1)に厚さ $1\mu\text{m}$ ～ $5\mu\text{m}$ に施すことを特徴とする。特許請求の範囲第1～第7項のいずれかに記載の光学部材表面の反射特性を変更する方法。

11. 液体層の硬化が、光学部材に照射される電磁放射線の使用下に行なわれることを特徴とする。特許請求の範囲第1～第10項のい

14. ベースが非球面形の表面を有することを特徴とする。特許請求の範囲第12項記載の光学部材。

3 発明の詳細な説明

本発明は、レンズ、プリズム、フィルタ等のような光学部材の表面を、これを反射性または反射防止性の層で被覆することにより反射特性を変更する方法に関する。

その光学的作用が光の干渉性に基づくこのような層をガラスまたはプラスチック上に製造する場合、できるだけ平坦で欠陥のないベース面が必要である。欠陥面、例えば不十分に研磨された表面の残存粗さは、一般に屈折率の異なる物質より成る多数の層を蒸着することにより行なわれるコーティングにより、なかならず極めて大きい反射率と極めて小さい反射率の境界段差部で、コーティングせざる表面におけるよりも明瞭に現われてくる。従つて、標準的なわちコーティングせざる用途で十分をレンズの表面特性を改善するため、反射防止処理される前の例えば

れかに記載の光学部材表面の反射特性を変更する方法。

12. a) 化学的に安定な物質より成るベース(1)に、少くとも常用の精密研磨工程の省略下に、差当り、二酸化珪素を含有する液体層(2)を厚さ $0.1\mu\text{m}$ ～ $5\mu\text{m}$ に被覆し
b) この液体層(2)を硬化させ、かつ
c) 引続き、反射特性を変更する層(3)を公知の方法で施すことにより部材表面の反射特性を変更する方法により製造された光学部材において、ベース(1)上に配置された、大体において二酸化珪素より成る層(2)によりその粗表面が平滑化されたベース(1)より成り、かつこの二酸化珪素層(2)が少くとももう1つの反射特性変更層(3)で被覆されていることを特徴とする光学部材。

13. ベースが眼鏡レンズの形を有することを特徴とする。特許請求の範囲第12項記載の光学部材。

眼鏡レンズに特殊な研磨工程を施す。付加的な機械的研磨工程が、このようなレンズの相対的に大きい製造費用に少なからざる費用分を待込む。

西ドイツ国実用新案明細書第6753055号からは、不安定なガラスより成る光学部材に、珪酸エステルの溶液中へ浸漬しかつ引続き硬化させることにより、大体において二酸化珪素より成る保護層を設けることが公知である。大きい屈折率を有するガラス上の最上層として、浸液層は、適当な被覆厚さの場合に反射防止性に作用することができる。

本発明の課題は、わずかな機械作業でできるだけ平滑かつ欠陥不含の表面を得ることができる、光学部材の反射特性を変えるコーティング法を得ることである。

この課題は、特許請求の範囲第1項の特徴部によれば、

a) 化学的に安定な物質より成るベースに少くとも常用の仕上げ研磨工程の省略下に、差当り、

二酸化珪素を含有する液体層を厚さ $0.1\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ に被覆し。

b) この層を硬化させ、かつ

c) 引続き、反射特性を変更する層を公知の方法で施すことにより解決される。

実際のコーティング前に一般に実施される実際の研磨工程が、本発明によれば、仕上げ平滑り、研削されたかまたは粗研磨されたにすぎない光学部材を、二酸化珪素を含有する普通市販の液体層で被覆しかつ引続きこの層を硬化させることに代えられる。このような層は、真空中で蒸着されたものと反対に引抜き傷、研磨痕等のようなベースの表面欠陥を、これら表面欠陥が余り大きくない場合に充填することが判明した。さらに、大体において、二酸化珪素より成るこのような層は、硬質かつ耐摩耗性で大いベースよりも硬質であり、かつこの上に施すべき反射層または反射防止層に平滑かつ高付着性で耐久性のベース層を提供する。しかしながらこの層は $5\mu\text{m}$ よりも厚くてはならない。それ

というの、さもなければ均一な層厚をベース表面に得ることが困難になるからである。しかしながらその波形が λ の範囲内にある不均一な層が当該部材の光学的特性に著るしく不利に作用する。

例えば眼鏡レンズは反射防止層を施す前に表面の形に一致する工具で研磨されなければならなかったが、本発明による方法によれば、大量のレンズが浸漬工程中でコーティングされることができるので、製造工程の著るしい簡単化が達せられる。例えばブランク圧縮加工またはキャスティングによるその製造後にもはや研磨されることができない非球面のコーティングには、非球面形が変えられてはならない場合に特別な利点を得られる。この場合、非球面形のベースに適合する二酸化珪素層で被覆するのが、引続く反射防止前に表面欠陥を除去するため有利である。

該方法は、例えば眼鏡レンズを反射防止化する場合に有利に使用されることができる。わず

かな屈折率を有するガラスに施こされると、同じくわずかな屈折率の二酸化珪素層の光学的効果がその厚さと殆んど無関係に極めてわずかであり、従つて、ベースガラスに対し最適な常用の反射防止層、最も有利に良反射防止性の多重層が操作パラメータの維持下に液体層の硬化後に公知の方法で蒸着されることができる。

高反射性のガラス部材を反射防止する場合、二酸化珪素層自体を反射防止性に作用させることができる。さらに有利にこの層は、厚さ $0.1\mu\text{m} \sim 0.5\mu\text{m}$ に全層の所望反射防止効果の配慮下に施こされる。その場合正確な値は、引続き蒸着すべき層の厚さとの関連において得られなければならない。

から離れて
市販浸漬浴のメーカーが特別調成、温度 $200^{\circ}\text{C} \sim 450^{\circ}\text{C}$ で液体層を硬化させる前記熱処理が省かれることができる。それというのも反射防止層をガラスに蒸着する公知の方法が、いづれにせよベースの加熱を予定しているからである。蒸着を完結させた後の部材の後加熱でさ

え液体の硬化が得られると判明した。なかんずく、この層に引続く、反射防止層の第1の部分層が、タンタル、セリウム、ランタン、プラセオジウム、チタニウム、ジルコニウムまたは珪素の酸化物より成る場合は、蒸着前に硬化させずとも、鉄筆でさえ引抜き傷ができない極めて極めて高付着性の被覆が得られる。

その屈折率が二酸化珪素の屈折率と大い殆んど異ならないプラスチックレンズをコーティングするため、数 μm 厚の浸漬層が施こされることができる。この層は平滑な表面とともに、その上に施こされるべき反射防止層のための硬質なベース層を提供する。また該方法により、大きい数量のレンズが射出成形されることができる。相対的に軟質のプラスチック材料がコーティングされることができる。従来より、眼科学用のプラスチックレンズは相対的に費用のかかる工程で硬質プラスチックからキャスティングするのが普通であつた。

約 400°C の温度に加熱することによる液体

層（ポリシロキサン層）の硬化が、プラスチックをコーティングする場合には除かれる。この場合有利でありかつ眼科学用途でさえさらに十分であると実証されたのが、低くかつベースに無害な温度で長時間にわたり、シロキサン層の重縮合が促進される電磁放射、有利に紫外線または赤外線を使用し硬化を実施することである。

しかしながら、本発明による方法は透明な部材の反射防止に制限されない。また高級な鏡または干渉フィルタを製造する場合は、フィルタ層を施すべきベース面ができるだけ欠陥不含であることを前提とする。該方法によれば、全ての公知の光学的に有効かつそれとともに反射特性変更性のコーティングに表面組織の改善が得られかつ製造工程の効率が増大する。

以下に、本発明を図面実施例につき詳説する。

屈折率 $n_d = 1.53$ を有するガラスから仕上がり平削りせる眼鏡レンズを、粗研磨を行なった後その半分まで二酸化珪素浸漬浴中へ浸漬した。

を使用した顕微鏡写真の略示図である。

眼鏡レンズの表面1の、浸漬層が設けられなかつた上方部分1a中に、研磨工具の加工痕跡が数 μm の太さの掻き傷として現われている。浸漬せる下方部分1b中には、若干の点状汚染粒子を認めうるにすぎない。それに反し、強散乱性の研磨痕跡が完全に除去されている。

明白に、第2a図に略示せるような研磨痕跡14が、ガラスベース5の表面1に施こされた、例えば $n_d = 1.47$ でベースガラス ($n_d = 1.52$) と殆んど同じ屈折率を有する二酸化珪素層2により充填されている。従つて、この上に施こされた三層の反射防止層3は平滑面である。

これに対し第2b図に示すように、浸漬せざるベースには同じ厚さの反射防止層3a、bおよびcがベース5の表面1の凹部4に引続き沈着する。散乱中心として作用する研磨痕跡が見えるままであり、かつこれが反射防止せざるガラスと比べ全反射を低減させる目的でさえ現れてくる。

この浴は品番 Nr. 11675 下にメルク社 (Fa. Merck) から市販されている。この浸漬浴は同社の希釈剤を浸漬浴/希釈剤比 = 2/3 で含有した。

引続きこのガラスを、引抜き速度 10 cm/分 で液体から引抜き、かつ垂直方向の層流の空気気流中で約1分にわたり乾燥した。この時すでにこの浸漬層は、眼鏡レンズが超音波浴中で洗浄せられる程度に硬化した。

洗浄した後、このガラスを1時間 90°C に加熱した空気循環炉中へ入れ、かつ最後に真空蒸着することにより従来の多重反射被覆を設けた。蒸着工程中で、眼鏡レンズが長時間約 400°C の温度に曝された。

こうして得られた最終製品は、斜めの入射光ですでに裸眼でも視認可能に、浸漬層が設けられた眼鏡レンズ部分の明白に改善された光散乱特性を有した。第1図は、レンズの浸漬せる部分および浸漬せざる部分間の分離線部分のレンズ表面の、暗視野照明および総拡大倍率50倍

4 図面の簡単な説明

第1図は、眼鏡レンズ表面の本発明によりコーティングせる部分とコーティングせざる部分の顕微鏡写真の略示図、および第2a図および第2b図は、第1図のそれぞれ1aおよび1b部分の構造を概念的に示す略示断面図である。

1…レンズ表面、2…二酸化珪素層、3…反射防止層、4…研磨痕跡、5…ベース、14…研磨痕跡。

復代理人 弁理士 矢野 敏 雄

Fig.1

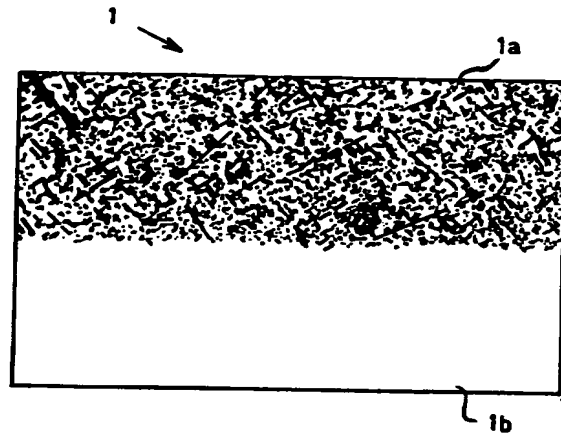


Fig.2b

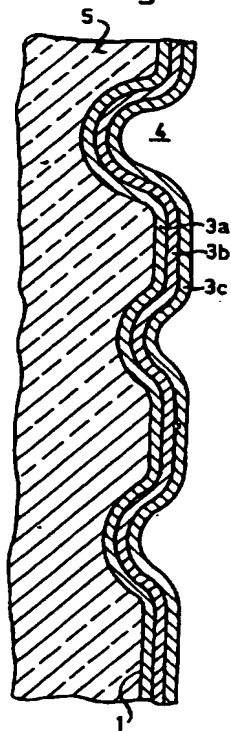


Fig.2a

